

OBSAH

Predhovor (V. Šajter)	11
I. Biofyzika (V. Šajter)	13
1. Termodynamika a molekulová biofyzika	15
1.1. Termodynamika	15
1.1.1. Základné pojmy	15
1.1.2. Prvá termodynamická veta	16
1.1.3. Druhá termodynamická veta	16
1.2. Molekulová biofyzika	17
1.2.1. Skupenské stavy látky	17
1.2.2. Disperzné systémy	18
1.2.3. Koligatívne vlastnosti roztokov	20
1.2.4. Povrchové javy	20
2. Biofyzika bunky	22
2.1. Štruktúra a funkcia bunky	22
2.1.1. Štruktúra bunky	22
2.2. Cytoplazma a jej vlastnosti	24
2.2.1. Štruktúra a funkcia vody	24
2.2.2. Cytoplazma, jej zloženie a vlastnosti	25
2.3. Štruktúra a funkcia bunkovej membrány	26
2.3.1. Štruktúra bunkovej membrány	26
2.4. Transport cez bunkovú membránu	28
2.4.1. Pasívny transport	29
2.4.2. Aktívny transport	31
2.5. Membránový potenciál	33
2.5.1. Pokojový membránový potenciál	33
2.5.2. Akčný potenciál	36
2.5.3. Šírenie akčného potenciálu	37
3. Biofyzika tkanív a orgánov	40
3.1. Biomechanika kostí	40
3.2. Biomechanika svalovej kontrakcie	40
3.3. Biofyzika krvného obehu	42
3.3.1. Práca srdca	42
3.3.2. Prúdenie krvi	42
3.4. Biofyzika dýchania	44

3.4.1. Fyzikálne zákony dýchania	44
3.4.2. Mechanika dýchania a dychové objemy	44
3.5. Vznik ľudského hlasu	45
3.6. Pasívne a aktívne elektrické vlastnosti tkanív	46
3.6.1. Pasívne elektrické vlastnosti	46
3.6.2. Aktívne elektrické vlastnosti	47
3.6.2.1. Akčné potenciály srdca	47
3.6.2.2. Akčné potenciály mozgu	49
3.6.3. Magnetické signály tkanív	50
4. Biofyzika vnímania	51
4.1. Receptory	51
4.1.1. Funkcia receptorov	51
4.1.2. Vzťah podnetu a vnemu	52
4.2. Vnímanie chuti a čuchu	52
4.3. Vnímanie zvuku	53
4.3.1. Fyzikálne vlastnosti zvuku	53
4.3.2. Biofyzikálna funkcia ľudského ucha	55
4.4. Zrakový analyzátor	56
4.4.1. Svetlo	56
4.4.2. Oko, jeho štruktúra a funkcia	57
4.4.3. Sietnica	58
5. Ekologická biofyzika	59
5.1. Účinky ekologických podnetov na človeka	59
5.2. Účinky mechanických síl	60
5.2.1. Účinky zemskej gravitácie a zrýchlenia (geobiofyzika)	60
5.2.2. Účinky podtlaku a pretlaku (barobiofyzika)	60
5.3. Účinky elektrických a magnetických polí	62
5.3.1. Účinky jednosmerného elektrického prúdu	62
5.3.2. Účinky nízkočrekvencného prúdu	63
5.3.3. Účinky vysokofrekvencného prúdu	65
5.3.4. Úrazy elektrickým prúdom	65
5.3.5. Účinky magnetických polí	65
5.4. Účinky tepla	66
5.4.1. Telesná teplota	66
5.4.2. Mechanizmy tvorby a prenosu tepla	67
5.4.3. Termoterapia	69
5.5. Účinky počasia a klímy	69
5.6. Účinky zvuku, ultrazvuku a infrazvuku	71
5.6.1. Účinky zvuku	71
5.6.2. Účinky ultrazvuku	72
5.7. Účinky neionizujúceho žiarenia	73
5.7.1. Účinky viditeľného svetla	73
5.7.2. Účinky infračerveného žiarenia	74
5.7.3. Účinky ultrafialového žiarenia	75
5.7.4. Účinky mikrovlnného žiarenia	76
5.8. Biologické rytmy	77
6. Biofyzika ionizujúceho žiarenia	79

6.1. Zdroje ionizujúceho žiarenia a formy premeny	79
6.1.1. Základný zákon rádioaktívnej premeny	79
6.1.2. Druhy rozpadu	81
6.2. Druhy ionizujúceho žiarenia	83
6.3. Zdroje ionizujúceho žiarenia v životnom prostredí	83
6.3.1. Prírodné zdroje ionizujúceho žiarenia	84
6.3.2. Umelé zdroje ionizujúceho žiarenia	85
6.4. Interakcia ionizujúceho žiarenia	85
6.4.1. Interakcia žiarenia alfa	86
6.4.2. Interakcia žiarenia beta	86
6.4.3. Interakcia žiarenia gama	87
6.4.4. Interakcia neutrónov	89
6.5. Detekcia a dozimetria ionizujúceho žiarenia	90
6.5.1. Ionizačné detektory	90
6.5.2. Scintilačné detektory	93
6.5.3. Fotografické dozimetre	94
6.5.4. Polovodičové dozimetre	95
6.6. Biologické účinky ionizujúceho žiarenia	96
6.6.1. Biologické účinky	96
6.6.2. Ochrana pred ionizujúcim žiarením	98
7. Medzinárodná sústava jednotiek a niektoré univerzálne konštanty	100
II. Biochémia (L. Turecký)	105
1. Organizácia a chemické zloženie organizmov	107
1.1. Štruktúra bunky a jej vzťah k metabolizmu	107
1.1.1. Bunkové jadro	107
1.1.2. Mitochondrie	107
1.1.3. Endoplazmatické retikulum	108
1.1.4. Golgiho komplex	108
1.1.5. Lyzozómy	109
1.1.6. Ribozómy	109
1.1.7. Cytosól	109
1.2. Chemické zloženie buniek	109
1.2.1. Anorganické látky v bunkách	110
1.2.2. Organické látky	113
1.2.2.1. Sacharidy	113
1.2.2.2. Lipidy	114
1.2.2.3. Bielkoviny	116
1.2.2.4. Nukleové kyseliny	119
1.2.3. Enzýmy a koenzýmy	123
1.2.3.1. Základné pojmy v enzymológii	123
1.2.3.2. Enzýmy ako biokatalyzátory	124
1.2.3.3. Mechanizmus pôsobenia enzýmov	125
1.2.3.4. Rýchlosť enzymovej reakcie	125
1.2.3.5. Aktivácia a inhibícia enzýmov	126
1.2.3.6. Klasifikácia a názvoslovie enzýmov	127
1.2.3.7. Koenzýmy	128

2. Intermediárny metabolizmus	129
2.1. Základná charakteristika metabolických procesov	129
2.2. Základy bioenergetiky	130
2.2.1. Makroergické zlúčeniny	131
2.2.2. ATP ako univerzálny zdroj energie	132
2.3. Biologické oxidácie	132
2.3.1. Charakteristika oxidačných procesov v živej hmote	132
2.3.2. Redoxný potenciál	133
2.3.3. Koenzýmy oxidačno-redukčných reakcií	134
2.3.4. Koncový dýchací reťazec	134
2.3.5. Oxidačná fosforylácia	135
2.3.6. Lokalizácia oxidačných procesov v mitochondriách	136
2.4. Metabolizmus sacharidov	136
2.4.1. Glykolýza	137
2.4.1.1. Glykolýza v anaeróbných podmienkach	139
2.4.1.2. Energetická bilancia glykolýzy	140
2.4.1.3. Energetická bilancia úplnej oxidácie glukózy	140
2.4.2. Pentózový cyklus	141
2.4.3. Glukoneogenéza	141
2.4.4. Metabolizmus glykogénu	144
2.4.4.1. Syntéza glykogénu	145
2.4.4.2. Odbúravanie glykogénu	147
2.4.4.3. Regulácia metabolizmu glykogénu	147
2.4.5. Glykémia a jej regulácia	148
2.5. Citrátový cyklus	149
2.5.1. Vznik acetyl-CoA	149
2.5.2. Reakcie citrátového cyklu	151
2.6. Metabolizmus lipidov a lipoproteínov	152
2.6.1. Katabolizmus triacylglycerolov	152
2.6.2. β -oxidácia vyšších karboxylových kyselín	153
2.6.3. Syntéza vyšších karboxylových kyselín	154
2.6.4. Syntéza triacylglycerolov	155
2.6.5. Syntéza cholesterolu	156
2.6.6. Lipoproteíny, ich metabolizmus a funkcie	156
2.7. Metabolizmus aminokyselín	161
2.7.1. Trávenie bielkovín	161
2.7.2. Všeobecné reakcie aminokyselín	161
2.7.2.1. Transaminácia aminokyselín	162
2.7.2.2. Dekarboxylácia aminokyselín	162
2.7.2.3. Deaminácia aminokyselín	163
2.7.3. Metabolizmus amoniaku	164
2.7.3.1. Fixácia a transport amoniaku	164
2.7.3.2. Detoxikácia amoniaku – cyklus tvorby močoviny	165
2.7.4. Využitie uhlíkového skeletu aminokyselín	166
2.7.5. Metabolizmus jednotlivých aminokyselín	167
2.8. Metabolizmus nukleotidov	168
2.8.1. Syntéza nukleotidov	168

2.8.1.1. Syntéza purínových nukleotidov	169
2.8.1.2. Syntéza pyrimidínových nukleotidov	171
2.8.1.3. Syntéza deoxynukleotidov	171
2.8.2. Odbúravanie nukleotidov	172
2.8.2.1. Odbúravanie purínových nukleotidov	172
2.8.2.2. Odbúravanie pyrimidínových nukleotidov	172
2.9. Metabolizmus tetrapyrolov	172
2.9.1. Syntéza hému	174
2.9.2. Základné hemoproteíny a ich biologický význam	175
2.9.3. Odbúravanie hému a vznik žlčových kyselín	175
2.9.4. Hyperbilirubinémia a ikterus	176
2.10. Acidobázická rovnováha a jej regulácia	177
3. Genetická informácia a základy jej prenosu	179
3.1. Replikácia DNK	179
3.2. Transkripcia	182
3.3. Translácia	183
3.3.1. Genetický kód	184
3.3.2. Proteosyntéza	185
4. Základy regulácie metabolizmu	187
4.1. Regulácia na úrovni bunky – metabolická regulácia	188
4.1.1. Zmena aktivity enzýmov	188
4.1.2. Zmena množstva enzýmov	189
4.2. Regulácia na úrovni organizmu – medziorgánová regulácia	189
5. Biochémia endokrinného systému	190
5.1. Všeobecná endokrinológia	190
5.1.1. Mechanizmus účinku hormónov	190
5.1.2. Regulácia činnosti endokrinných žliaz	192
5.2. Špeciálna endokrinológia	194
5.2.1. Hormóny hypofýzy	194
5.2.2. Hormóny štítnej žľazy	196
5.2.3. Hormóny kôry nadobličiek	196
5.2.4. Hormóny drene nadobličiek	198
5.2.5. Kalciotropné hormóny	199
5.2.6. Hormóny pankreasu	200
5.2.7. Pohlavné hormóny	201
6. Základy klinickej biochémie	204
6.1. Diagnostický proces	205
6.1.1. Indikácia na vyšetrenie	205
6.1.2. Predanalytická fáza	206
6.1.3. Analytická fáza	208
6.1.4. Interpretácia výsledkov biochemických vyšetrení	208
6.2. Referenčné hodnoty	209
III. Rádiológia (R. Kadlečík)	213
1. Röntgenové žiarenie (V. Šajter)	215
2. Röntgenologické diagnostické metódy (R. Kadlečík)	219
2.1. Skiagrafia a skiaskopia	219

2.2. Príprava pacienta na rádiodiagnostické vyšetrenie	220
2.3. Röntgenové vyšetrenie hrudníka	221
2.4. Röntgenové vyšetrenie gastrointestinálneho systému	225
2.4.1. Technika vyšetrenia	226
2.5. Röntgenové vyšetrenie urogenitálneho systému	229
2.6. Angiografické vyšetrenia	231
3. Počítačová tomografia	233
3.1. Príprava pacienta na vyšetrenie	233
3.2. Indikácie na vyšetrenie počítačovou tomografiou	234
3.3. Podávanie jódových kontrastných látok	239
4. Iné zobrazovacie diagnostické metódy	240
4.1. Ultrazvuková metóda – sonografia	240
4.1.1. História	240
4.1.2. Fyzikálny princíp	241
4.1.3. Echogenita a základné typy ultrazvukových obrazov	241
4.1.4. Ultrazvukové vyšetrenie pečene	242
4.1.5. Ultrazvukové vyšetrenie žľazy a žlčových ciest	244
4.1.6. Ultrasonografia pankreasu	245
4.1.7. Ultrasonografia obličiek a sleziny	245
4.1.8. Pediatrická ultrasonografia	246
4.1.9. Dopplerovská ultrasonografia	246
4.2. Magnetická rezonancia	246
4.2.1. Základné princípy zobrazovania pomocou magnetickej rezonancie (R. Kadlečík, V. Šajter)	246
4.2.2. Signál magnetickej rezonancie	248
4.2.3. Kontrast obrazu	250
4.2.4. Kontrastné látky pri vyšetrení magnetickej rezonanciou	251
4.2.5. Indikácie a kontraindikácie	252
4.3. Termografia	253
4.3.1. Príprava pacienta na termografické vyšetrenie	253
4.3.2. Klinické indikácie na termografiu	254
5. Nukleárna medicína	255
5.1. Prístrojová technika	255
5.2. Rádiofarmaká	255
5.3. Diagnostické metódy	256
5.4. Terapeutické metódy	257
6. Rádioterapia	259
6.1. Rádiosenzitivita	259
6.2. Ovplyňovanie rádiosenzitivity	261
6.3. Technika rádioterapie	261
6.4. Spôsoby ožarovania	262
6.5. Časové rozloženie dávky (frakcionácia)	263
6.6. Rádioterapia nádorov	265
7. Bezpečnosť a ochrana zdravia na röntgenologických pracoviskách	266
7.1. Princípy ochrany zdravia (V. Šajter)	266
7.2. Klinické formy poškodenia žiarením (R. Kadlečík)	267
Register	269